

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-311103

(43)公開日 平成5年(1993)11月22日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	片内整理番号	FI	技術表示箇所
C 0 9 D 11/02	P S V	7415-4J		
5/24	P Q W	7211-4J		
H 0 5 K 1/09	D	6821-4E		
3/12	Z	7511-4E		

審査請求 未請求 請求項の数13(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-146554

(22)出願日 平成4年(1992)5月12日

(71)出願人 000217228

田中貴金属工業株式会社

東京都中央区日本橋茅場町2丁目6番6号

(72)発明者 奥田 晃彦

神奈川県平塚市新町2番73号 田中貴金属

工業株式会社技術開発センター内

(54)【発明の名称】 銀導体回路用印刷インキおよび銀導体回路の形成方法

(57)【要約】

【目的】 基材上にオフセット印刷したとき、焼成後の位置精度が高く、ライン/スペースの解像力が高く、さらにレベリング性の良いファインパターンが形成できる。銀導体回路用印刷インキおよび銀導体回路の形成方法を提供すること。

【構成】 アルキッド樹脂、変性アルキッド樹脂、脂肪酸エポキシ樹脂、ウレタン化油、ロジンおよびマレイン化油より選ばれる少なくとも1種以上の樹脂成分と銀成分およびフラックス成分とを含有した銀導体回路用インキおよび該インキを用いてパターンを基材上にオフセット印刷する工程、この印刷パターンをそのまま/又は活性エネルギー線の照射及び/又は加熱によって硬化せしめる工程、硬化せしめた印刷パターンをそのまま/又は同一パターンで重ね刷りする工程、印刷パターンを焼成する工程とから成る銀導体回路の形成方法。

(2)

特開平5-311103

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 アルキッド樹脂、変性アルキッド樹脂、脂肪酸エポキシ樹脂、ウレタン化油、ロジンおよびマレイン化油より選ばれる少なくとも1種以上の樹脂成分と銀成分およびフラックス成分とを含有することを特徴とする銀導体回路用印刷インキ。

【請求項2】 さらに溶剤成分、レベリング剤、重合開始剤、酸化促進剤、皮はり防止剤、増粘剤、金属キレート樹脂、分散剤、フィラーのうち1種または2種以上を含有する請求項1に記載の銀導体回路用印刷インキ。

【請求項3】 銀成分が粒径0.05～1.0μmの球状粉及び／又は0.5～5μmのフレーク状粉末、及び銀を含有する有機金属化合物及び／又は銀を含有するコロイドである。請求項1または請求項2に記載の銀導体回路用印刷インキ。

【請求項4】 銀を含有する有機金属化合物が、カルボン酸塩、アセチルアセテート塩又は金属アルコキシドである請求項3に記載の銀導体回路用印刷インキ。

【請求項5】 フラックス成分が有機金属化合物及び／又はガラスフリットである請求項1、請求項2、請求項3または請求項4に記載の銀導体回路用印刷インキ。

【請求項6】 アルキッド樹脂、変性アルキッド樹脂、脂肪酸エポキシ樹脂、ウレタン化油、ロジンおよびマレイン化油より選ばれる少なくとも1種以上の樹脂成分と銀成分およびフラックス成分とを含有する銀導体回路用印刷インキを用いて、パターンを基材上にオフセット印刷する工程、この印刷パターンをそのまま／又は活性エネルギー線の照射及び／又は加熱によって硬化せしめる工程、硬化せしめた印刷パターンをそのまま／又は同一パターンで重ね刷りする工程、印刷パターンを焼成する工程とから成ることを特徴とする銀導体回路の形成方法。

【請求項7】 銀導体回路用印刷インキがさらに溶剤成分、レベリング剤、重合開始剤、酸化促進剤、皮はり防止剤、増粘剤、金属キレート樹脂、分散剤、フィラーのうち1種または2種以上を含有する請求項6に記載の銀導体回路の形成方法。

【請求項8】 銀成分が粒径0.05～1.0μmの球状粉及び／又は0.5～5μmのフレーク状粉末、及び銀を含有する有機金属化合物及び／又は銀を含有するコロイドである。請求項6又は請求項7に記載の銀導体回路の形成方法。

【請求項9】 銀を含有する有機金属化合物が、カルボン酸塩、アセチルアセテート塩又は金属アルコキシドである請求項8に記載の銀導体回路の形成方法。

【請求項10】 フラックス成分が有機金属化合物及び／又はガラスフリットである請求項6、請求項7、請求項8または請求項9に記載の銀導体回路の形成方法。

【請求項11】 焼成温度が300℃以上である請求項6、請求項7、請求項8、請求項9または請求項10に記載の

2

銀導体回路の形成方法。

【請求項12】 所定パターンを基材上に印刷した後、この印刷パターンをプレスすることにより印刷パターン表面の平滑化を促す請求項6、請求項7、請求項8、請求項9、請求項10または請求項11に記載の銀導体回路の形成方法。

【請求項13】 活性エネルギー線が紫外線、赤外線、電子線のうち1種以上である請求項6、請求項7、請求項8、請求項9、請求項10、請求項11または請求項12に記載の銀導体回路の形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、電子工業材料として用いられる各種基材上に銀導体回路を形成させるための印刷インキと形成方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、基材上に銀の導体回路を形成させるには銀ペーストを用いたスクリーン印刷法が盛んに用いられてきた。この方法では安価で多量に印刷パターンが作成できるが、50μmのライン／スペースのファインパターンではその形成が困難となるという欠点があった。又、スクリーン印刷は版にスクリーンのメッシュを用いることから、大きな基材への印刷に対しては位置ずれを起こすことから位置精度が悪くなるという欠点があった。

【0003】一方、ファインパターンの形成方法として、フォトリソ法が行なわれている。この方法は微細なファインパターンの形成ができるが、製造のための設備が大掛かりになり、工程が複雑で手間を要することから、生産コストが高くなり、安価に製品を供給できないという欠点があった。又、前記樹脂に金属銀粉末のみを用いて膜を形成した場合、レベリング性がなく、細部にまでインキが広がらないため、表面が粗い状態になる。あるいは下地が透ける程粗いという欠点もあった。これにより、導体部からの異常放電や抵抗値の増大という問題もあった。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記従来法の欠点を解消するためになされたもので樹脂成分、溶剤成分、添加成分、銀成分およびフラックス成分とを溶解、混練した銀導体回路用オフセット印刷インキを用いてパターンを基材上にオフセット印刷し、焼成後位置精度の高いかつライン／スペースの解像力の高くかつレベリング性の良いファインパターンの形成法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の方法はアルキッド樹脂、変性アルキッド樹脂、脂肪酸エポキシ樹脂、ウレタン化油、ロジンおよびマレイン化油より選ばれる少なくとも1種以上の樹脂成分と溶剤成分、添加成分、銀

50

(3)

特開平5-311103

3

成分およびフラックス成分とを溶解、混練した銀導体回路用オフセット印刷インキを用いてパターンを基材上にオフセット印刷する工程、この印刷パターンをそのまま／又は活性エネルギー線の照射及び／又は加熱によって硬化せしめる工程、硬化せしめた印刷パターンをそのまま／又は同一パターンで重ね刷りする工程、印刷パターンを焼成する工程とから成ることを特徴とする銀導体回路の形成方法である。

【0006】本発明の樹脂はオフセット印刷の印刷適性に合う樹脂を選ぶ必要があり、アルキッド樹脂、変性アルキッド樹脂、脂肪酸変性エポキシ樹脂、ウレタン化油、ロジンおよびマレイン化油などがよく、単独あるいは混合したものを用いる。樹脂量は銀の含有量によっても異なるが印刷適性から考慮すると3～40%であるとい

【0007】本発明で用いる溶剤は特に限定するものではないが固形の樹脂や添加物を液状に溶解させる目的と粘度を下げるための粘ちょう剤の役割のためにある。固形の樹脂を溶解させるために用いられるものとしてキシレン、トルエン、ブタノール、ミネラルスピリッツ、石油系溶剤（ソルベッソ、ナフサ）、メチルイソブチルケトン、バイン油、ターピニオール等があり、その他粘度を下げるために3～6号ソルベントが用いられる。

【0008】金属銀粉末は粒径0.05～1.0μmの球状、好ましくは0.1～0.5μmの粒径で単分散したものがよい。フレーク状の粉末は0.1～10μm、更に好ましくは0.5～5μmのものがよく、球状のもの単独か、フレークを銀の割合で10%～75%、好ましくは20%～50%混ぜるとよい。この時の銀粉末の純度は95～99.9%のものを用いる。銀の球状粉末の粒径が0.05～1.0μmとしたのは0.05μm未満では粒径が小さすぎ、弾性が出ないため印刷適性が不適であることと、サブミクロン以下の粒径であるためハンドリングの困難さが生じるからである。

【0009】一方、1.0μmを超えるとインキング時にローラー上の均一にインキがのらずに安定した印刷ができないという問題がある。球状粉末にフレーク状粉末を混ぜるのはフレークがライン上に位置したとき粉末とおしの接触が大きくとれ、導体の抵抗が下げられるという利点があるからである。

【0010】本発明の銀を含有する有機金属化合物はカルボン酸塩、アセチルアセテート塩、金属アルコキシドがよい。カルボン酸塩は2-エチルヘキサノ酸、オクチル酸、ネオデカン酸、ナフテン酸などでよく、カルボン酸であれば特に限定するものではない。又、金属アルコキシドに用いられるアルコールは炭素数が1～12のものであ

【0011】本発明の銀を含有するコロイドはコロイド粒子径が100～1000Åのものであればよく、有機溶媒に存在しているコロイド溶液をインキに用いるとよい。前記の銀を含有する有機金属化合物やコロイドを金属銀粉

4

末以外に添加することにより、細部まで十分銀成分が行き渡り、下地が透けることがなくなる。これによりファインパターン断線が防止でき、抵抗値の低減にもつながる。又、平滑性が向上することから、膜の表面粗さも少なくなる。

【0012】本発明の添加成分はレベリング剤、重合開始剤、酸化促進剤、皮はり防止剤、増粘剤、金属キレート樹脂、分散剤、フィラーであり、インキの適性に応じて添加する。例えば、レベリング剤であればシリコン系化合物を0.1～数%添加するとよい。重合開始剤ではアクリルオリゴマー、酸化促進剤ではナフテン酸コバルト、ナフテン酸マンガ、皮はり防止剤ではメチルエチルケトンオキシム、増粘剤では増粘ワニス、金属キレート樹脂ではアミノ油脂脂肪酸塩、ステアリン酸塩、オレイン酸塩などがある。

【0013】フィラーはAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、TiO<sub>2</sub>、Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、SnO<sub>2</sub>等の微粉末を用いればよく、0.05μmから10μm以下の粉末を用いればよい。フィラーは焼成時に銀導体内や銀と基材の界面に生ずるひずみを取り除く、あるいは低減させる目的で加えるものである。又、耐薬品性の向上にもつながる。フラックス成分は有機金属化合物および／又はガラスフリットで加えればよい。金属成分としてPb、B、Si、Zn、Bi、Sn、Cr、Mn、Ti、Al、アルカリ、アルカリ土類等が含まれているものを選ぶ。有機金属化合物としては2-エチルヘキサノ酸塩、ナフテン酸塩、ネオデカン酸塩、金属アルコキシド、アミノ油脂脂肪酸塩、オレイン酸塩、ステアリン酸塩、アセチルアセトン塩などが用いられる。

【0014】フラックス成分は銀の導体薄膜と基材との密着をよくする目的で加えるものであり、例えば基材がガラス基板であればPbO-B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub>、PbO-B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-ZnO系の軟化点が350～600℃程度のガラスフリットを用いればよく、アルミナ基板であればSiO<sub>2</sub>-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-CaO、SiO<sub>2</sub>-PbO-CaO系高軟化点のガラスフリットを用いればよい。

【0015】前記の樹脂、溶剤、添加剤フラックス成分および銀成分はブレミックスの後、三本ロールにて充分均質になるまで溶解、混練する。このように調整された銀導体回路用印刷インキを用いてオフセット印刷することにより、所定パターンが得られる。所定パターンの印刷方法はオフセット印刷であり、平板、凹版のいずれであってかまわず、版からブランクット、ブランクットから基材へとインキの転写がおこなわれることにより所定パターンが得られる。所定パターンのインキ転写が1回で十分に行なわれない場合には重ね刷りを行なえばよい。この重ね刷りを行なうことで、インキの転写総量および膜厚を増すことができる。重ね刷りはそのまま続けて行なってもよいが、重ね刷りの際、バックトラッピングにより転写量が増さないようであれば、重ね刷りの前にパターン上のインキを硬化させることでバックトラッピ

50

(4)

特開平5-311103

5

ングを防止することができる。硬化方法には活性エネルギー線の照射及び／又は加熱によって硬化することができる。活性エネルギー線は紫外線、赤外線、電子線を意味し、これらの活性エネルギー線と加熱を組み合わせることにより硬化が進む。硬化をより促進させるには紫外線硬化樹脂、重合開始剤、酸化促進剤を添加するとよい。

【0016】上記のように基材上の印刷されたパターンが平滑にならない場合には、印刷パターンをプレスすることにより表面の平滑化を促すことができる。プレスの方法は基材全体に均一に力が加わるように基材上にシートあるいは薄板を乗せ、全体に圧力を加える。この際プレスの回数やプレス圧を多くすると線の太りにつながる。

【0017】オフセット印刷により得られた所定パターンは焼成工程に供される。焼成温度は樹脂成分、溶剤成分、添加成分等の内に含まれる有機物が蒸発、昇華あるいは分解しなければならない温度で、300℃以上であることが望まれる。又、銀と基材との密着をよくするにはフラックス成分が融解し、基材との界面に反応相を形成させなければならない、その融解に必要な温度まで上げて焼成しなければならない。

【0018】

【実施例】以下に本発明の実施例及び従来例について説明する。

【0019】

【製造例1】アルキッド樹脂（大日本インキ化学工業製：ベッコゾールEL-8001）16gに0.3μm球状金属銀粉末80g、ガラスフリット（旭硝子製：1350）4g、2-エチルヘキサノ酸銀を9.3gとをブレミックスした後、三本ロールにて混練し、銀インキを作製した。

【0020】

【製造例2】フェノール変性アルキッド樹脂（大日本インキ化学工業製：ベッコゾール1341）10gに0.3μm球状金属銀粉末85g、ガラスフリット（旭硝子製：1370）4.5gアセチルアセテート銀10g、メチルエチルケトンオキシム1gとを混練し、インキを作製した。

【0021】

【製造例3】脂肪酸変性エポキシ樹脂（大日本インキ化学工業製：ベッコゾールP-786-50）10gに0.5μm球状金属銀粉末85g、メチルエチルケトンオキシム1g、ナフテン酸コバルト1.5g、ガラスフリット（旭硝子

6

製：1307）3.5g、30%銀含有銀コロイド9gとを混練し、インキを作製した。

【0022】

【製造例4】ロジン（大日本インキ化学工業製：ヘッカサイドJ-896）10gに30%銀含有銀コロイドターピオール溶液を加えてロジンを溶解した後これに0.3μm球状金属銀粉末40g、5μmのフレイク状銀粉末40g、メチルエチルケトンオキシム1g、ガラスフリット（旭硝子製：1350）3gを混合、混練しインキを作製した。

【0023】

【製造例5】ウレタン化油（大日本インキ化学工業製：バーノックTD-125）15gに0.1μm球状金属銀粉末75g、オイゲノール1g、増粘ワニス3.5gオクチル酸鉛1.5g、オクチル酸ビスマス1g、ナフテン酸銀10gを混練し、インキを作製した。

【0024】

【製造例6】アルキッド樹脂（大日本インキ化学工業製：ベッコゾールEL-8001）16gに0.3μmの球状金属銀粉末80g、ガラスフリット（旭硝子製：1350）4gとをブレミックスした後、三本ロールにて混練し、銀インキを作製した。

【0025】

【製造例7】フェノール変性アルキッド樹脂（大日本インキ化学工業製：ベッコゾール1341）10gに0.3μm球状金属銀粉末85g、ガラスフリット（旭硝子製：1370）4.5g、メチルエチルケトンオキシム1gとを混練し、インキを作製した。

【0026】

【製造例8】脂肪酸変性エポキシ樹脂（大日本インキ化学工業製：ベッコゾールP-786-50）10gに0.5μm球状金属銀粉末85g、メチルエチルケトンオキシム1g、ナフテン酸コバルト1.5g、ガラスフリット（旭硝子製：1307）3.5gとを混練し、インキを作製した。

【0027】

【実施例1】製造例1から5のインキを用いてガラス基板上に50cm×50cmの所定パターンを4回重ね刷りのオフセット印刷後、紫外線を1分照射した。同様に4回印刷と紫外線照射をくり返し、合計20回印刷した。550℃、10分で焼成した表面粗さの測定結果を表1に示す。

【0028】

【表1】

(5)

特開平5-311103

7

8

	表面粗さ (Ra)			
	実施例 1	従来例 1	実施例 2	従来例 2
製造例 1	0.08 $\mu m$	—	0.10 $\mu m$	—
" 2	0.10	—	0.13	—
" 3	0.15	—	0.20	—
" 4	0.05	—	0.08	—
" 5	0.20	—	0.25	—
" 6	—	1.0 $\mu m$	—	2.1 $\mu m$
" 7	—	1.2	—	1.5
" 8	—	1.0	—	1.5

【0029】

【従来例1】製造例6から8のインキを用いて実施例1と同様の操作を行なった結果を表1に示す。

【0030】

【実施例2】製造例1から5のインキを用いてガラス基板上に50cm×50cmの所定パターンをオフセット印刷により10回重ね刷りを行い、5分間120℃で加熱硬化後さらに10回印刷を行なった。その表面粗さを測定した結果を表1に示す。

【0031】

【従来例2】製造例6から8のインキを用いて実施例2と同様の操作を行なった結果を表1に示す。

【0032】

【発明の効果】以上述べたように、本発明の銀導体回路用印刷インキおよび銀導体回路の形成方法を用いると、レベリング性が大幅に向上し、またファインパターンの断線が防止でき、抵抗値の低減にもつながるという画期的な効果を奏するものである。

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] the various base-material tops for which this invention is used as an electronic industry material -- silver -- a conductor -- it is related with the printing ink and the formation method for making a circuit form

[0002]

[Description of the Prior Art] a former and base-material top -- a silver conductor -- the screen printing [ make / form / a circuit ] using the silver paste has been used briskly Although the printing pattern could be created cheaply and so much by this method, there was a fault that the formation became difficult, by the fine pattern of 50-micrometer a line/space. Moreover, since screen-stencil started the position gap from using the mesh of a screen for a version to printing to a big base material, it had the fault that position precision became bad.

[0003] On the other hand, the FOTORISO method is performed as the formation method of a fine pattern. Although formation of a detailed fine pattern could do this method, the facility for manufacture became large-scale, the process was complicated, since time and effort was required, the production cost cost dearly, and there was a fault that a product could not be supplied cheaply. Moreover, since there is no leveling nature and ink does not spread even into details when only the end of metal silver dust is used for the aforementioned resin and a film is formed, a front face will be in a coarse state. Or there was also a fault of being so coarse that a ground being transparent. thereby -- a conductor -- there was also a problem of the unusual electric discharge from the section or increase of resistance

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] the silver which was made in order that this invention might cancel the fault of the above-mentioned conventional method, and dissolved and kneaded a resinous principle, the solvent component, the addition component, the silver component, and the flux component -- a conductor -- a pattern is offset on a base material using the offset-printing ink for circuits, and it aims at offering the method of forming the good fine pattern of leveling nature with the high and resolution of a line/space with a high and position precision after baking

[0005]

[Means for Solving the Problem] The method of this invention An alkyd resin, a denaturation alkyd resin, a fatty-acid epoxy resin, At least one or more sorts of the resinous principles and solvent components which are chosen from a urethane oil, rosin, and a mallein-ized oil, the silver which dissolved the addition component, the silver component, and the flux component, and was kneaded -- a conductor -- the process which offsets a pattern on a base material using the offset-printing ink for circuits -- The process which makes this printing pattern harden by irradiation and/or heating of/or an activity energy line as it is, the silver characterized by consisting of the process which piles up, prints and carries out the printing pattern made to harden by/or the same pattern as it is, and the process which calcinates a printing pattern -- a conductor -- it is the formation method of a circuit

[0006] The resin of this invention needs to choose the resin suitable for the printability of offset printing, and an alkyd resin, a denaturation alkyd resin, a fatty-acid denaturation epoxy resin, a urethane oil, rosin, a mallein-ized oil, etc. are good, and use independent or the mixed thing. Although the amount of resins changes also with silver contents, when it is taken into consideration from a printability, it is good in it being 3 - 40%.

[0007] Although especially the solvent used by this invention is not limited, there is for the role of the \*\*\*\*\* agent for lowering the purpose and viscosity in which a solid resin and a solid additive are dissolved liquefied. In order for there to be a xylene, toluene, a butanol, mineral spirits, a petroleum solvent (Solvesso, naphtha), a methyl isobutyl ketone, a pine oil, TAPINYORU, etc. as what is used in order to dissolve a solid resin, in addition to lower viscosity, a No. 3-6 solvent is used.

[0008] the end of metal silver dust -- the globular shape of 0.05 to 1.0 micrometer particle size -- desirable -- What carried out mono dispersion with the particle size of 0.1 to 0.5 micrometer is good. flakes-like powder 0.1-10 micrometers -- further -- desirable -- what has a 0.5-5-micrometer good and spherical thing -- independent or it is good for silver to come out comparatively and to mix flakes 20% to 50% preferably 10% to 75% The purity of the silver dust end at this time uses 95 - 99.9% of thing. The particle size of silver spherical powder set to 0.05 to 1.0 micrometer because the difficulty of handling arose in less than 0.05 micrometers, since it was that particle size is too small, and a printability is unsuitable in order that elasticity may not come out, and the particle size below submicron one.

[0009] On the other hand, when 1.0 micrometer is exceeded, the problem that printing stabilized without ink getting cannot be performed is in the homogeneity on a roller at the time of inking. Flakes-like powder is mixed with spherical powder because

there is an advantage that can take large contact of powder entirety and resistance of a conductor is lowered when flakes are located on a line.

[0010] The organometallic compound containing the silver of this invention has a carboxylate, an acetyl acetate salt, and a good metal alkoxide. 2-ethyl hexanoic acid, octylic acid, a neo decanoic acid, a naphthenic acid, etc. are sufficient as a carboxylate, and especially if it is a carboxylic acid, it will not be limited. Moreover, the carbon number of the alcohol used for a metal alkoxide should just be the thing of 1-12.

[0011] The diameter of a colloidal particle the colloid containing the silver of this invention It is good to use for ink the colloidal solution which exists in the organic solvent that what is necessary is just what is 100-1000Å. By adding the organometallic compound and colloid containing the aforementioned silver in addition to the end of metal silver dust, a silver component spreads enough to details and it is lost that a ground is transparent. A fine pattern open circuit can be prevented by this, and it leads also to reduction of resistance. Moreover, since smooth nature improves, membranous surface roughness also decreases.

[0012] The addition components of this invention are a leveling agent, a polymerization initiator, a pro oxidant, a leather beam inhibitor, a thickener, a metal chelate resin, a dispersant, and a filler, and are added according to the aptitude of ink. For example, if it is a leveling agent, it is a silicon system compound. To add 0.1 to several% is good. In a polymerization initiator, there are an AMANI oil fatty-acid salt, a stearate, an oleate, etc. by the thickening varnish and the metal chelate resin by the methyl-ethyl-ketone oxime and the thickener at naphthenic-acid cobalt, a manganese naphthenate, and a leather beam inhibitor by acrylic oligomer and the pro oxidant.

[0013] a filler -- aluminum  $2O_3$ ,  $TiO_2$ ,  $BiO_2$ , and  $SnO_2$  etc. -- what is necessary is just to use powder 0.05 to 10 micrometers or less that what is necessary is just to use an impalpable powder A filler is added in order to remove or reduce the strain produced in the interface of the inside of a silver thin film, silver, and a base material at the time of baking. Moreover, it leads also to chemical-resistant improvement. What is necessary is just to add a flux component by the organometallic compound and/or the glass frit. That in which Pb, B, Si, Zn, Bi, Sn, Cr, Mn, Ti, aluminum, alkali, the alkaline earth, etc. are contained as a metal component is chosen. As an organometallic compound, 2-ethyl hexanoic-acid salt, a naphthenate, a neo decanoic-acid salt, a metal alkoxide, an AMANI oil fatty-acid salt, an oleate, a stearate, an acetylacetone salt, etc. are used.

[0014] It is what is added in order to improve adhesion with a thin film and a base material. a flux component -- a silver conductor -- If a base material is a glass substrate, for example,  $PbO-B_2O_3-SiO_2$ ,  $PbO-B_2O_3-ZnO_2$  The softening temperature of a system What is necessary is just to use the glass frit of  $SiO_2$ -aluminum  $2O_3$ -CaO and  $SiO_2$ -PbO-CaO system quantity softening temperature that what is necessary is just to use the glass frit which is about 350-600 degrees C, if it is an alumina substrate.

[0015] It dissolves and a resin, a solvent, an aforementioned additive flux component, and an aforementioned silver component are kneaded after a premix until they become sufficiently homogeneous with 3 rolls. thus, the adjusted silver -- a conductor -- a predetermined pattern is obtained by offsetting using the printing ink for circuits The printing method of a predetermined pattern is offset printing, you may be any of a plate and intaglio printing and a predetermined pattern is obtained from a version by performing the imprint of ink from a blanket and a blanket to a base material. What is necessary is to pile up and just to perform printing, when the ink imprint of a predetermined pattern is not fully performed at once. By performing this heavy printing, the imprint total amount and thickness of ink can be increased. Although heavy printing may be performed continuously as it is, if it seems that the amount of imprints does not increase by back trapping in the case of heavy printing, back trapping can be prevented by stiffening the ink on a pattern before heavy printing. To the hardening method, it can harden by irradiation and/or heating of an activity energy line. An activity energy line means ultraviolet rays, infrared radiation, and an electron ray, and hardening progresses by combining these activity energy lines and heating. It is good to add ultraviolet-rays hardening resin, a polymerization initiator, and a pro oxidant to promote hardening more.

[0016] When the pattern with which it was printed on the base material as mentioned above does not become smooth, surface smoothing can be urged by pressing a printing pattern. The method of a press puts a sheet or sheet metal on a base material so that the force may join the whole base material uniformly, and it applies a pressure to the whole. under the present circumstances -- if the number of times and press \*\* of a press are made [ many ] -- a line -- it is connected with growing fat

[0017] A baking process is presented with the predetermined pattern obtained by offset printing. Burning temperature is wanted to be 300 or more degrees C at the temperature which the organic substance contained in the inside of a resinous principle, a solvent component, an addition component, etc. must evaporate, sublime or decompose. Moreover, a flux component must dissolve to improve adhesion with silver and a base material, a reactional phase must be made to have to form in an interface with a base material, and it must raise and calcinate to temperature required for the dissolution.

[0018]

[Example] The example and the conventional example of this invention are explained below.

[0019]

[The example 1 of manufacture] They are 80g, glass frit (Asahi Glass make : 1350) 4g, and 2-ethyl hexanoic-acid silver in the end of 0.3-micrometer spherical metal silver dust in 16g (Dainippon Ink & Chemicals make : BEKKOZORU EL- 8001) of alkyd resins. After carrying out the premix of the 9.3g, it kneaded with 3 rolls and silver ink was produced.

[0020]

[The example 2 of manufacture] 10g (Dainippon Ink & Chemicals make : BEKKOZORU 1341) of phenol denaturation alkyd resins 85g of the end of 0.3-micrometer spherical metal silver dust, and glass frit (Asahi Glass make : 1370) 10g [ of 4.5g acetyl acetate silver ] and methyl-ethyl-ketone oxime 1g was kneaded, and ink was produced.

[0021]

[The example 3 of manufacture] 10g (Dainippon Ink & Chemicals make : BEKKOZORU P-786 -50) of fatty-acid denaturation epoxy resins 85g of the end of 0.5-micrometer spherical metal silver dust, methyl-ethyl-ketone oxime 1g, naphthenic-acid cobalt 1.5g and glass frit (Asahi Glass make : 1307) 3.5 g and 30% silver content silver colloid 9g were kneaded, and ink was produced.

[0022]

[The example 4 of manufacture] It is this, after adding a silver content silver colloid TAPYORU solution to rosin (Dainippon Ink & Chemicals make : HEKKA side J-896) 10g 30% and dissolving rosin. 40g, methyl-ethyl-ketone oxime 1g, and glass frit (Asahi Glass make : 1350) 3g were mixed and kneaded in the flakes-like silver dust end of 40g and 5 micrometers in the end of 0.3-micrometer spherical metal silver dust, and ink was produced.

[0023]

[The example 5 of manufacture] 15g (Dainippon Ink & Chemicals make : bar knock TD- 125) of urethane oils 75g of the end of 0.1-micrometer spherical metal silver dust, eugenol 1g, thickening varnish 1.5g [ of 3.5g lead octylate ] and octylic acid bismuth 1g and 10g of naphthenic-acid silver were kneaded, and ink was produced.

[0024]

[The example 6 of manufacture] After carrying out the premix of 80g and the glass frit (Asahi Glass make : 1350) 4g to 16g (Dainippon Ink & Chemicals make : BEKKOZORU EL- 8001) of alkyd resins in the spherical metal silver dust end of 0.3 micrometers, it kneaded with 3 rolls and silver ink was produced.

[0025]

[The example 7 of manufacture] 10g (Dainippon Ink & Chemicals make : BEKKOZORU 1341) of phenol denaturation alkyd resins 85g of the end of 0.3-micrometer spherical metal silver dust, and glass frit (Asahi Glass make : 1370) 4.5 g and methyl-ethyl-ketone oxime 1g were kneaded, and ink was produced.

[0026]

[The example 8 of manufacture] 10g (Dainippon Ink & Chemicals make : BEKKOZORU P-786 -50) of fatty-acid denaturation epoxy resins 85g of the end of 0.5-micrometer spherical metal silver dust, methyl-ethyl-ketone oxime 1g, naphthenic-acid cobalt 1.5g and glass frit (Asahi Glass make : 1307) 3.5 g was kneaded and ink was produced.

[0027]

[Example 1] Using the ink of the examples 1-5 of manufacture, on the glass substrate, the 50cmx50cm predetermined pattern was irradiated after 4 times offset printing of heavy printing, and ultraviolet rays were irradiated for 1 minute. Printing and UV irradiation were repeated 4 times similarly, and it printed a total of 20 times. The measurement result of the surface roughness calcinated in 550 degrees C and 10 minutes is shown in Table 1.

[0028]

[Table 1]

	表面粗さ (Ra)			
	実施例 1	従来例 1	実施例 2	従来例 2
製造例 1	0.08 $\mu\text{m}$	—	0.10 $\mu\text{m}$	—
" 2	0.10	—	0.13	—
" 3	0.15	—	0.20	—
" 4	0.05	—	0.08	—
" 5	0.20	—	0.25	—
" 6	—	1.0 $\mu\text{m}$	—	2.1 $\mu\text{m}$
" 7	—	1.2	—	1.5
" 8	—	1.0	—	1.5

[0029]

[Conventional example 1] The result which performed the same operation as an example 1 using the ink of the examples 6-8 of manufacture is shown in Table 1.

[0030]

[Example 2] Offset printing performs heavy printing for a 50cmx50cm predetermined pattern 10 times on a glass substrate using the ink of the examples 1-5 of manufacture, and it is for 5 minutes. Printing was performed further 10 times after heat hardening at 120 degrees C. The result which measured the surface roughness is shown in Table 1.

[0031]

[Conventional example 2] The result which performed the same operation as an example 2 using the ink of the examples 6-8 of manufacture is shown in Table 1.

[0032]

[Effect of the Invention] it stated above -- like -- the silver of this invention -- a conductor -- the printing ink for circuits, and silver -- a conductor -- if the formation method of a circuit is used, leveling nature will improve sharply, and an open circuit of a fine pattern can be prevented, and the epoch-making effect of leading also to reduction of resistance will be done so



[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] the silver characterized by containing at least one or more sorts of the resinous principles, silver components, and flux components which are chosen from an alkyd resin, a denaturation alkyd resin, a fatty-acid epoxy resin, a urethane oil, rosin, and a mallein-ized oil -- a conductor -- the printing ink for circuits

[Claim 2] the silver according to claim 1 which furthermore contains one sort or two sorts or more in a solvent component, a leveling agent, a polymerization initiator, a pro oxidant, a leather beam inhibitor, a thickener, a metal chelate resin, a dispersant, and a filler -- a conductor -- the printing ink for circuits

[Claim 3] the spherical powder whose silver component is 0.05 to 1.0 micrometer particle size -- and/or -- the silver according to claim 1 or 2 which is colloid containing the organometallic compound containing the flakes-like powder which is 0.5-5 micrometers, and silver, and/or silver -- a conductor -- printing ink for circuits

[Claim 4] the silver according to claim 3 whose organometallic compound containing silver is a carboxylate, an acetyl acetate salt, or a metal alkoxide -- a conductor -- the printing ink for circuits

[Claim 5] the claim 1 whose flux components are an organometallic compound and/or a glass frit, a claim 2, and silver according to claim 3 or 4 -- a conductor -- the printing ink for circuits

[Claim 6] An alkyd resin, a denaturation alkyd resin, a fatty-acid epoxy resin, a urethane oil, The printing ink for circuits is used. the silver containing at least one or more sorts of the resinous principles, silver components, and flux components which are chosen from rosin and a mallein-ized oil -- a conductor -- The process which offsets a pattern on a base material, the process which makes this printing pattern harden by irradiation and/or heating of/or an activity energy line as it is, the silver characterized by consisting of the process which piles up, prints and carries out the printing pattern made to harden by/or the same pattern as it is, and the process which calcinates a printing pattern -- a conductor -- the formation method of a circuit

[Claim 7] silver -- a conductor -- the silver according to claim 6 with which the printing ink for circuits contains one sort or two sorts or more in a solvent component, a leveling agent, a polymerization initiator, a pro oxidant, a leather beam inhibitor, a thickener, a metal chelate resin, a dispersant, and a filler further -- a conductor -- the formation method of a circuit

[Claim 8] the spherical powder whose silver component is 0.05 to 1.0 micrometer particle size -- and/or -- the silver according to claim 6 or 7 which is colloid containing the organometallic compound containing the flakes-like powder which is 0.5-5 micrometers, and silver, and/or silver -- a conductor -- the formation method of a circuit

[Claim 9] the silver according to claim 8 whose organometallic compound containing silver is a carboxylate, an acetyl acetate salt, or a metal alkoxide -- a conductor -- the formation method of a circuit

[Claim 10] the claim 6 whose flux components are an organometallic compound and/or a glass frit, a claim 7, and silver according to claim 8 or 9 -- a conductor -- the formation method of a circuit

[Claim 11] burning temperature the claim 6 which is 300 degrees C or more, a claim 7, a claim 8, and silver according to claim 9 or 10 -- a conductor -- the formation method of a circuit

[Claim 12] the claim 6 to which smoothing of a printing pattern front face is urged by pressing this printing pattern after printing a predetermined pattern on a base material, a claim 7, a claim 8, a claim 9, and silver according to claim 10 or 11 -- a conductor -- the formation method of a circuit

[Claim 13] the claim 6 whose activity energy line is one or more sorts in ultraviolet rays, infrared radiation, and an electron ray, a claim 7, a claim 8, a claim 9, a claim 10, and silver according to claim 11 or 12 -- a conductor -- the formation method of a circuit

---

[Translation done.]